

【書類名】 特許願

【整理番号】 11-0456

【提出日】 平成14年11月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C10M169/04

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 新日本石油株式会社
 内

 【氏名】 黒澤 修

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 新日本石油株式会社
 内

 【氏名】 松井 茂樹

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 新日本石油株式会社
 内

 【氏名】 守田 英太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 山守 一雄

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 新井 博之

【特許出願人】

 【識別番号】 000004444

 【氏名又は名称】 新日本石油株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 000003207

 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100103285

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 順之

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 073406

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 変速機用潤滑油組成物

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) 1 0 0 ℃における動粘度が 2 . 3 ~ 3 . 4 mm²/s であり、A S T M D 3 2 2 8 で規定される % C_p が 7 0 以上である鉱油系潤滑油を基油とし、かつ潤滑油組成物全量基準で、(B) リン系化合物をリン元素量として 0 . 0 2 5 ~ 0 . 0 5 質量% 含有し、(C) 粘度指数向上剤を組成物の 1 0 0 ℃における動粘度が 5 . 0 ~ 6 . 0 mm²/s になる量で含有し、かつ潤滑油組成物中の硫黄元素量が 0 . 1 5 質量% 以下である変速機用潤滑油組成物。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は変速機用潤滑油組成物に関し、詳しくは、省燃費性に優れ、クラッチ変速特性の耐久性とギヤにおける極圧性に優れる変速機用潤滑油組成物に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、環境問題を背景に、炭酸ガスの削減を目的として自動車の省燃費化が急務となっており、自動変速機にも燃費向上の寄与が強く求められている。自動変速機の省燃費化手段のひとつとして、自動変速機油の低粘度化が挙げられる。自動変速機はトルクコンバータ、湿式クラッチ、歯車軸受機構、オイルポンプおよび油圧制御機構から構成されており、自動変速機油を低粘度化することにより、トルクコンバータやオイルポンプの攪拌抵抗が低減され、自動変速機の燃費の向上が可能となる。

しかしながら、自動変速機油を低粘度化した場合には、変速比を決定する歯車や変速クラッチの変速特性の耐久性が低下することが知られている。歯車に関しては、自動変速機油を低粘度化することにより極圧性が低下し、焼付きなどが生じて自動変速機に不具合が生じることがある。また、湿式クラッチに関しては、湿式クラッチのあるものが締結し、あるものが空転することにより、変速比を決

定する歯車の選択がなされているが、自動変速機油を低粘度化した場合には、湿式クラッチの耐久性が低下し、湿式クラッチ締結時に必要な動摩擦係数が発現されず、変速不能になることがある。従って、自動変速機油を低粘度化するためには、低粘度化しても歯車や湿式クラッチ変速特性の十分な耐久性が保持できる性能を付与する必要がある。

従来の変速機油組成物としては、例えば、 α -オレフィンオリゴマーと石油系潤滑油留分とを含有する基油と特定の数平均分子量のポリメタクリレートをそれぞれ特定量含有した、140℃における動粘度が7 cSt以上の変速機油組成物が知られている（特許文献1参照）。また、特にトルクコンバータクラッチの滑りモードの改良を主目的に、特定の粘度の水素化処理鉍油と特定の粘度の水素化ポリ- α -オレフィンオリゴマーとを含む基油にアクリル粘度指数向上剤及びその他の添加剤を含有し、ASTM D-5275のFISSTにおいて40サイクル後に100℃で少なくとも6.8 cStの粘度を有する力伝動流体が開示されている（特許文献2参照）。しかしながら、これらの組成物はいずれも動粘度は高く、また、現在、市場にある自動車用自動変速機油の100℃動粘度は、7～9 mm²/sが一般的であり、これよりも動粘度の低い自動車用自動変速機油はほとんど市販されていないのが現状である。それは、低粘度化と歯車や湿式クラッチ変速特性の十分な耐久性の両立が困難なためである。

【0003】

【特許文献1】

特開平1-271494号公報

【特許文献2】

特開平8-209174号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述の実情に鑑みなされたものであり、その目的は、歯車や湿式クラッチ変速特性の十分な耐久性を兼ね備えた省燃費性能に優れる低粘度変速機用潤滑油組成物を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の変速機用潤滑油組成物は、100℃における動粘度が2.3～3.4 mm²/sであり、ASTM D 3228で規定される%CPが70以上である鉱油系潤滑油（以下これを（A）成分と呼ぶ）を基油とし、かつ潤滑油組成物全量基準で、リン系化合物（以下これを（B）成分と呼ぶ）をリン元素量として0.025～0.05質量%含有し、粘度指数向上剤（以下これを（C）成分と呼ぶ）を組成物の100℃における動粘度が5.0～6.0 mm²/sになる量を含有し、かつ潤滑油組成物中の硫黄元素量が0.15質量%以下であることを特徴とする。

【0006】**【発明の実施の形態】**

以下に、本発明の変速機用潤滑油組成物（以下、単に潤滑油組成物、又は潤滑油と称する場合がある）を説明する。

本発明における（A）成分には、100℃における動粘度が2.3～3.4 mm²/sであり、ASTM D 3228で規定される%CPが70以上である鉱油を使用する。

本発明の潤滑油組成物は、（A）成分として、上記の条件を満たす鉱油系基油を使用しているために、これに配合される（B）成分および（C）成分、更には潤滑油組成物中の硫黄分を特定量に調整したものと相俟って、優れた省燃費性と、過酷な使用条件における優れた湿式クラッチの耐久性とギヤにおける優れた極圧性能を発揮する。

【0007】

鉱油の100℃における動粘度の上限値は3.4 mm²/s、好ましくは3.3 mm²/sであり、一方、鉱油の100℃における動粘度の下限値は、2.3 mm²/s、好ましくは2.5 mm²/sである。100℃における動粘度が3.4 mm²/sを越える場合には、流体抵抗が大きくなるため潤滑箇所での摩擦損失が大きくなり、一方、100℃における動粘度が2.3 mm²/s未満の場合には、潤滑箇所での油膜形成が不十分であるため潤滑性に劣り、また、基油の蒸発損失が大きくなるため、それぞれ好ましくない。

また、本発明においては、ASTM D 3228で規定される $\%C_p$ は、71以上であることが好ましく、更に好ましくは、72以上であり、更に好ましくは、73以上であり、更に好ましくは、74以上であり、また、添加剤の溶解性により優れる点で、 $\%C_p$ は90以下であることが好ましく、85以下であることがさらに好ましく、82以下であることが特に好ましい。なお、ASTM D 3228で規定される $\%C_p$ とは、同法に規定される環分析により求められる、全炭素数に対するパラフィン炭素数の百分率を表わす。

【0008】

(A) 成分に使用される鉱油系基油は、その粘度指数に特別な制限はないが、鉱油系基油の粘度指数は50以上であることが好ましく、更に好ましくは80以上、更に好ましくは100以上であり、低温特性により優れる点で140以下であることが好ましく、130以下であることがさらに好ましい。粘度指数を50以上とすることにより、油膜形成能力と流体抵抗低減能力をより両立できる潤滑油組成物を得ることが可能となる。

また、(A) 成分に使用される鉱油系基油は、その流動点に特別な制限はないが、好ましくは0℃以下、より好ましくは-5℃以下、特に好ましくは-10℃以下である。流動点を0℃以下とすることにより、低温時において機械の運動がより妨げられない潤滑油組成物を得ることが可能となる。

【0009】

(A) 成分に使用される鉱油系基油は、その製法に特に制限はない。例えば、原油を常圧蒸留および減圧蒸留して得られた潤滑油留分を、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、水素化精製、硫酸洗浄、及び白土処理等の精製処理を単独又は二つ以上組み合わせて精製したパラフィン系、ナフテン系などの油が使用できる。なお、これらの基油は単独でも、2種以上任意の割合で組み合わせて使用してもよい。

【0010】

本発明に使用される鉱油系基油のより好ましい製法としては以下の方法を挙げることができる。

例えば、(1) パラフィン系原油及び／又は混合系原油の常圧蒸留による

留出油；（２）パラフィン基系原油及び／又は混合基系原油の常圧蒸留残渣油の減圧蒸留留出油（WVGO）；（３）（１）及び／又は（２）のマイルドハイドロクラッキング（MHC）処理油；（４）（１）～（３）の中から選ばれる２種以上の油の混合油；（５）（１）、（２）、（３）または（４）の脱れき油（DAO）；（６）（５）のマイルドハイドロクラッキング（MHC）処理油；及び（７）（１）～（６）の中から選ばれる２種以上の油の混合油などを原料油とし、この原料油、またはこの原料油から回収された潤滑油留分を通常の精製方法によって精製し、潤滑油留分を回収することによって得ることができる。

【0011】

ここでいう通常の精製方法とは特に制限されるものではなく、潤滑油基油製造の際に用いられる精製方法を任意に採用することができる。通常の精製方法としては、例えば、（ア）水素化分解、水素化仕上げなどの水素化精製、（イ）フルフルール溶剤抽出などの溶剤精製、（ウ）溶剤脱ろうや接触脱ろうなどの脱ろう、（エ）酸性白土や活性白土などによる白土精製、（オ）硫酸洗浄、苛性ソーダ洗浄などの薬品（酸またはアルカリ）精製などが挙げられる。本発明ではこれらの１つまたは２つ以上の任意の組み合わせおよび任意の順序で採用することができる。

【0012】

特に、本発明では鉱油系潤滑油基油として、上記（１）～（７）から選ばれる原料油；又はこの原料油から回収された潤滑油留分を水素化分解して得た生成物；もしくは該生成物から潤滑油留分を回収し、次に溶剤脱ろうや接触脱ろうなどの脱ろう処理を行い、更に溶剤精製処理又は溶剤精製処理した後、最後に溶剤脱ろうや接触脱ろうなどの脱ろう処理を行って製造される成分を使用することが好ましい。

【0013】

本発明の（Ａ）成分である鉱油系基油は、上記したいずれかの精製方法を採用して得られた２種以上の精製鉱油の混合物であっても、また単一種の精製鉱油であっても差し支えない。しかし、いずれの場合でも、本発明の（Ａ）成分に使用する基油は、100℃における動粘度が2.3～3.4 mm²/sであり、AS

TM D 3228で規定される% Cpが70以上という条件を満足していなければならない。換言すれば、当該条件を満たす限り、如何なる種類の鉱油も (A) 成分として使用可能である。

なお、本発明の鉱油系基油には、例えば、少量の合成油、具体的には、ポリ α -オレフィン、エステル系合成油などを含有することができるが、本発明の潤滑油組成物においては、(A) 成分は、基油のうち少なくとも50質量%含まれていることが好ましく、更に好ましくは、60質量%以上、更に好ましくは、75質量%以上であり、更に好ましくは、80質量%以上である。

【0014】

本発明の潤滑油組成物に含まれる (B) 成分はリン系化合物である。

(B) 成分の含有量は、優れた極圧性を付与するために、潤滑油組成物全量基準で、リン元素として0.025~0.05質量%であり、好ましくは、0.025~0.04質量%、特に好ましくは0.03~0.035質量%である。リン元素として0.025質量%未満の場合は、極圧性に対して効果がなく、0.05質量%を超える場合は、酸化安定性やナイロン材などの樹脂材の耐久性が悪化するため、それぞれ好ましくない。

【0015】

(B) 成分であるリン系化合物としては、アルキルジチオリン酸亜鉛、リン酸、亜リン酸、リン酸モノエステル類、リン酸ジエステル類、リン酸トリエステル類、亜リン酸モノエステル類、亜リン酸ジエステル類、亜リン酸トリエステル類、(亜)リン酸エステル類の塩、及びチオリン酸、あるいはチオ亜リン酸、又はこれらのエステル類等、並びにこれらの混合物が挙げられる。ここに挙げた (B) 成分のうち、リン酸、チオリン酸、亜リン酸及びチオ亜リン酸を除いたものは、通常、炭素数2~30、好ましくは3~20の炭化水素基を含有する化合物である。

【0016】

炭素数2~30の炭化水素基としては、例えば、アルキル基、シクロアルキル基、アルキルシクロアルキル基、アリール基、アルキルアリール基、及びアリールアルキル基を挙げることができる。

アルキル基としては、具体的には、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、及びオクタデシル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）を挙げることができる。

シクロアルキル基としては、具体的には、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、及びシクロヘプチル基等の炭素数5～7のシクロアルキル基を挙げることができる。

アルキルシクロアルキル基としては、具体的には、メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基、メチルエチルシクロペンチル基、ジエチルシクロペンチル基、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基、メチルエチルシクロヘキシル基、ジエチルシクロヘキシル基、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基、メチルエチルシクロヘプチル基、及びジエチルシクロヘプチル基等の炭素数6～11のアルキルシクロアルキル基（アルキル基のシクロアルキル基への置換位置も任意である）を挙げることができる。

【0017】

アルケニル基としては、具体的には、ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基、トリデセニル基、テトラデセニル基、ペンタデセニル基、ヘキサデセニル基、ヘプタデセニル基、オクタデセニル基等のアルケニル基（これらアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよく、また二重結合の位置も任意である）を挙げることができる。

【0018】

アリール基としては、具体的には、フェニル基、ナフチル基等のアリール基を挙げることができる。アルキルアリール基としては、具体的には、トリル基、キシリル基、エチルフェニル基、プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、ペンチルフェニル基、ヘキシルフェニル基、ヘプチルフェニル基、オクチルフェニル基、ノニルフェニル基、デシルフェニル基、ウンデシルフェニル基、ドデシルフェニル基等の炭素数7～18のアルキルアリール基（アルキル基は直鎖状でも分枝

状でもよく、またアリール基への置換位置も任意である)を挙げることができる。

アリールアルキル基としては、具体的には、ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基、フェニルブチル基、フェニルペンチル基、フェニルヘキシル基等の炭素数7～12のアリールアルキル基(これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)を挙げることができる。

【0019】

(B)成分として好ましい化合物としては、具体的には、リン酸；亜リン酸；ジプロピルジチオリン酸亜鉛、ジブチルジチオリン酸亜鉛、ジペンチルジチオリン酸亜鉛、ジヘキシルジチオリン酸亜鉛、ジヘプチルジチオリン酸亜鉛、ジオクチルジチオリン酸亜鉛等のアルキルジチオリン酸亜鉛(アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)；モノプロピルホスフェート、モノブチルホスフェート、モノペンチルホスフェート、モノヘキシルホスフェート、モノペプチルホスフェート、モノオクチルホスフェート等のリン酸モノアルキルエステル(アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)；モノフェニルホスフェート、モノクレジルホスフェート等のリン酸モノ(アルキル)アリールエステル；ジプロピルホスフェート、ジブチルホスフェート、ジペンチルホスフェート、ジヘキシルホスフェート、ジペプチルホスフェート、ジオクチルホスフェート等のリン酸ジアルキルエステル(アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)；ジフェニルホスフェート、ジクレジルホスフェート等のリン酸ジ(アルキル)アリールエステル；トリプロピルホスフェート、トリブチルホスフェート、トリペンチルホスフェート、トリヘキシルホスフェート、トリペプチルホスフェート、トリオクチルホスフェート等のリン酸トリアルキルエステル(アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)；トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート等のリン酸トリ(アルキル)アリールエステル；

【0020】

モノプロピルホスファイト、モノブチルホスファイト、モノペンチルホスファイト、モノヘキシルホスファイト、モノペプチルホスファイト、モノオクチルホスファイト等の亜リン酸モノアルキルエステル(アルキル基は直鎖状でも分枝状

でもよい) ;モノフェニルホスファイト、モノクレジルホスファイト等の亜リン酸モノ(アルキル)アリールエステル;ジプロピルホスファイト、ジブチルホスファイト、ジペンチルホスファイト、ジヘキシルホスファイト、ジペプチルホスファイト、ジオクチルホスファイト等の亜リン酸ジアルキルエステル(アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい);ジフェニルホスファイト、ジクレジルホスファイト等の亜リン酸ジ(アルキル)アリールエステル;トリプロピルホスファイト、トリブチルホスファイト、トリペンチルホスファイト、トリヘキシルホスファイト、トリペプチルホスファイト、トリオクチルホスファイト等の亜リン酸トリアルキルエステル(アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい);トリフェニルホスファイト、トリクレジルホスファイト等の亜リン酸トリ(アルキル)アリールエステル;及びこれらの混合物等が例示できる。

【0021】

また、上述した(亜)リン酸エステル類の塩としては、具体的には、リン酸モノエステル、リン酸ジエステル、亜リン酸モノエステル、亜リン酸ジエステル等に、アンモニアや炭素数1~8の炭化水素基又は水酸基含有炭化水素基のみを分子中に含有するアミン化合物等の含窒素化合物を作用させて、残存する酸性水素の一部又は全部を中和した塩等が例示できる。

この含窒素化合物としては、具体的には、アンモニア;モノメチルアミン、モノエチルアミン、モノプロピルアミン、モノブチルアミン、モノペンチルアミン、モノヘキシルアミン、モノヘプチルアミン、モノオクチルアミン、ジメチルアミン、メチルエチルアミン、ジエチルアミン、メチルプロピルアミン、エチルプロピルアミン、ジプロピルアミン、メチルブチルアミン、エチルブチルアミン、プロピルブチルアミン、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン、ジヘプチルアミン、ジオクチルアミン等のアルキルアミン(アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい);モノメタノールアミン、モノエタノールアミン、モノプロパノールアミン、モノブタノールアミン、モノペンタノールアミン、モノヘキサノールアミン、モノヘプタノールアミン、モノオクタノールアミン、モノノナノールアミン、ジメタノールアミン、メタノールエタノールアミン、ジエタノールアミン、メタノールプロパノールアミン、エタノールプロパノールアミン、

ジプロパノールアミン、メタノールブタノールアミン、エタノールブタノールアミン、プロパノールブタノールアミン、ジブタノールアミン、ジペンタノールアミン、ジヘキサノールアミン、ジヘプタノールアミン、ジオクタノールアミン等のアルカノールアミン（アルカノール基は直鎖状でも分枝状でもよい）；及びこれらの混合物等が例示できる。これら（B）成分は、1種類あるいは2種類以上を任意に配合することができる。

【0022】

本発明の潤滑油組成物には、上記（B）成分として、亜リン酸エステル又はチオ亜リン酸エステルとをそれぞれ単独で又は組み合わせて使用することが好ましい。

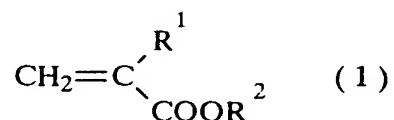
【0023】

本発明において（C）粘度指数向上剤としては、非分散型粘度指数向上剤及び／又は分散型粘度指数向上剤等が挙げられる。

非分散型粘度指数向上剤としては、具体的には、下記の一般式（1）、（2）及び（3）で表される化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーの共重合体あるいはその水素化物等が例示できる。一方、分散型粘度指数向上剤としては、具体的には、一般式（4）及び（5）で表される化合物の中から選ばれる2種以上のモノマーの共重合体又はその水素化物に酸素含有基を導入したものや、一般式（1）～（3）で表される化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーと一般式（4）及び（5）で表される化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーとの共重合体、或いはその水素化物等が例示できる。

【0024】

【化1】



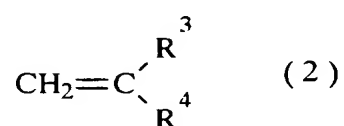
【0025】

上記（1）式中、 R^1 は水素原子又はメチル基を示し、 R^2 は炭素数1～18のアルキル基を示す。

R²で表される炭素数1～18のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、及びオクタデシル基等（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）等が例示できる。

【0026】

【化2】



【0027】

上記（2）式中、R³は水素原子又はメチル基を示し、R⁴は炭素数1～12の炭化水素基を示す。

R⁴で表される炭素数1～12の炭化水素基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基等の炭素数5～7のシクロアルキル基；メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基、メチルエチルシクロペンチル基、ジエチルシクロペンチル基、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基、メチルエチルシクロヘキシル基、ジエチルシクロヘキシル基、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基、メチルエチルシクロヘプチル基、ジエチルシクロヘプチル基等の炭素数6～11のアルキルシクロアルキル基（これらアルキル基のシクロアルキル基への置換位置は任意である）；

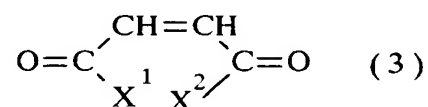
ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基等のアルケニル基（これらアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよく、二重結合の位置も任意である）；

フェニル基、ナフチル基等のアリール基：トリル基、キシリル基、エチルフェ

ニル基、プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、ペンチルフェニル基、ヘキシ
ルフェニル基等の炭素数7～12のアルキルアリール基（これらアルキル基は直
鎖状でも分枝状でもよく、またアリール基への置換位置も任意である）；ベンシ
ル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基、フェニルブチル基、フェニルペ
ンチル基、フェニルヘキシル基等の炭素数7～12のアリールアルキル基（これ
らアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；等が例示できる。

【0028】

【化3】

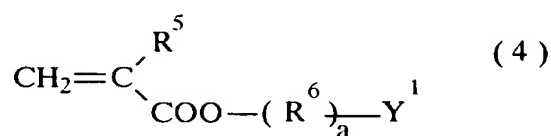


【0029】

上記（3）式中、 X^1 及び X^2 は、それぞれ個別に、水素原子、炭素数1～18
のアルコキシ基（ $-\text{OR}^{10}$ ： R^{10} は炭素数1～18のアルキル基）又は炭素数1
～18のモノアルキルアミノ基（ $-\text{NHR}^{11}$ ： R^{11} は炭素数1～18のアルキル
基）を示す。

【0030】

【化4】



【0031】

上記（4）式中、 R^5 は水素原子又はメチル基を示し、 R^6 は、炭素数1～18
のアルキレン基を示し、 Y^1 は窒素原子を1～2個、酸素原子を0～2個含有す
るアミン残基又は複素環残基を示し、 a は0又は1である。

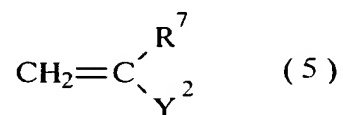
R^6 で表される炭素数1～18のアルキレン基としては、具体的には、エチレ
ン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、ヘプチレン基
、オクチレン基、ノニレン基、デシレン基、ウンデシレン基、ドデシレン基、ト
リデシレン基、テトラデシレン基、ペンタデシレン基、ヘキサデシレン基、ヘプ

タデシレン基、及びオクタデシレン基等（これらアルキレン基は直鎖状でも分枝状でもよい）等が例示できる。

また、Y¹で表される基としては、具体的には、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ジブチルアミノ基、アニリノ基、トルイジノ基、キシリジノ基、アセチルアミノ基、ベンゾイルアミノ基、モルホリノ基、ピロリル基、ピロリノ基、ピリジル基、メチルピリジル基、ピロリジニル基、ピペリジニル基、キノニル基、ピロリドニル基、ピロリドノ基、イミダゾリノ基、及びピラジノ基等が例示できる。

【0032】

【化5】



【0033】

上記（5）式中、R⁷は水素原子又はメチル基を示し、Y²は窒素原子を1～2個、酸素原子を0～2個含有するアミン残基又は複素環残基を示す。

Y²で表される基としては、具体的には、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ジブチルアミノ基、アニリノ基、トルイジノ基、キシリジノ基、アセチルアミノ基、ベンゾイルアミノ基、モルホリノ基、ピロリル基、ピロリノ基、ピリジル基、メチルピリジル基、ピロリジニル基、ピペリジニル基、キノニル基、ピロリドニル基、ピロリドノ基、イミダゾリノ基、及びピラジノ基等が例示できる。

【0034】

一般式（1）～（3）で表される化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーの好ましいものとしては、具体的には、炭素数1～18のアルキルアクリレート、炭素数1～18のアルキルメタクリレート、炭素数2～20のオレフィン、スチレン、メチルスチレン、無水マレイン酸エステル、無水マレイン酸アミド及びこれらの混合物等が例示できる。

一般式（4）及び（5）で表される化合物の中から選ばれる1種又は2種以上

のモノマーの好ましいものとしては、具体的には、ジメチルアミノメチルメタクリレート、ジエチルアミノメチルメタクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、2-メチル-5-ビニルピリジン、モルホリノメチルメタクリレート、モルホリノエチルメタクリレート、N-ビニルピロリドン及びこれらの混合物等が例示できる。

なお、一般式(1)～(3)で表される化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーと一般式(4)及び(5)で表される化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーとの共重合体の共重合モル比は、一般に、前者：後者＝80：20～95：5程度である。またその製法も任意であるが、通常、ベンゾイルパーオキシド等の重合開始剤の存在下で前者と後者とをラジカル溶液重合させることにより容易に共重合体を得られる。

【0035】

粘度指数向上剤の具体例としては、非分散型又は分散型ポリメタクリレート類、非分散型又は分散型エチレン- α -オレフィン共重合体又はその水素化物、ポリイソブチレン又はその水素化物、スチレン-ジエン水素化共重合体、スチレン-無水マレイン酸エステル共重合体及びポリアルキルスチレン等が挙げられる。

【0036】

(C)成分の分子量は、せん断安定性を考慮して選定することが好ましい。具体的には、(C)成分の数平均分子量は、例えば分散型又は非分散型ポリメタクリレートの場合では、5,000～150,000、好ましくは5,000～35,000のものが望ましい。また、ポリイソブチレン又はその水素化物の場合は800～5,000、好ましくは2,000～4,000のものが望ましい。ポリイソブチレン又はその水素化物の数平均分子量が800未満では、増粘性が低く、5,000を超えると、せん断安定性が悪化したり、低温流動性が悪化したりする。

【0037】

本発明の変速機用潤滑油組成物において(C)成分は、本発明の変速機用潤滑油組成物の100℃動粘度が5.0～6.0 mm²/sになるような量で含有されているが、これらの粘度指数向上剤のなかから任意に選ばれた1種類あるいは2

種類以上の化合物を任意の量で配合することができる。100℃における動粘度が $5.0\text{ mm}^2/\text{s}$ 未満では耐摩耗性が悪化し、一方、100℃における動粘度が $6.0\text{ mm}^2/\text{s}$ を越えると本発明の目的とする省燃費性が得られない。本発明の変速機用潤滑油組成物の100℃における動粘度が上記範囲にある限りにおいて、(C)成分の含有量は任意であるが、通常、その含有量は潤滑油組成物全量基準で0.1～20質量%程度である。

【0038】

本発明の変速機用潤滑油組成物において、組成物全量基準で硫黄元素量の上限值は0.15質量%、好ましくは0.14質量%である。硫黄元素量が0.15質量%を越える場合には、湿式クラッチ変速特性の耐久性が低下する。一方、硫黄元素量の下限值は特に制限がないが、金属疲労寿命に優れ、あるいは、焼付き荷重のより高い組成物を得られる点から、好ましくは0.02質量%、より好ましくは0.03質量%、特に好ましくは0.05質量%である。硫黄元素を含む化合物としては、(A)成分に含まれる硫黄を含有する基油、(B)成分に含まれる硫黄を含有するリン系化合物、一般的に自動変速機油に使用される、チアゾール化合物、チアジアゾール化合物、ジチオカーバメイト化合物、モリブデンジチオカーバメイト化合物、ジハイドロカルビルポリサルファイド化合物、硫化エステル化合物、アルカリ土類金属スルフォネート、及びアルカリ土類金属フェネート、あるいは、添加剤の希釈油（軽質潤滑油基油等）に含まれる硫黄化合物などが挙げられる。

【0039】

本発明においては、(A)成分を基油とし、(B)成分および(C)成分を特定量含有し、変速機用潤滑油組成物の100℃における動粘度が $5.0\sim 6.0\text{ mm}^2/\text{s}$ でかつ組成物全量基準で硫黄元素量0.15質量%以下とすることにより、省燃費性に優れ、湿式クラッチ変速特性の耐久性およびギヤにおける極圧性に優れる変速機用潤滑油組成物を得ることができるが、さらにその性能を高める目的で、必要に応じて、さらにコハク酸イミド等の無灰分散剤、カルシウムスルホネート等の金属系清浄剤、(B)成分以外の極圧添加剤、摩擦調整剤、フェノール系、アミン系等の酸化防止剤、錆止め剤、チアジアゾール等の腐食防止剤

、流動点降下剤、ゴム膨潤剤、消泡剤及び着色剤等を添加することができる。これらの添加剤は単独であるいは二種以上を組合わせて用いることができる。これらの添加量は、通常、組成物全量基準で、無灰分散剤、金属系清浄剤では0.1～10質量%、極圧添加剤、摩擦調整剤、酸化防止剤、錆止め剤、腐食防止剤、流動点向上剤、ゴム膨潤剤では0.01～5質量%、消泡剤及び着色剤では0.0001～0.05質量%である。

【0040】

【実施例】

以下、本発明の内容を実施例および比較例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれによりなんら限定されるものではない。

【0041】

(実施例1～6および比較例1～5)

表1又は表2に示す各種の潤滑油組成物(表1の実施例、表2の比較例)を調製した。各添加剤の添加量は組成物全量基準である。

得られた各種の潤滑油組成物を(1)変速特性試験、(2)極圧性試験により評価し、その性能評価の結果を各表に併記した。

【0042】

(1) 変速特性試験

各組成物について湿式クラッチの摩擦特性試験を実施した。

湿式クラッチの摩擦特性試験はJASO M348-95「自動変速機油摩擦特性試験方法」に準拠した、SAE No. 2試験機を用い、下記の方法でクラッチの変速特性の耐久性を評価した。

(試験条件)

油温 : 120℃

回転数 : 5000rpm

慣性質量 : 0.343kg・m

押し付け荷重 : 0.785kPa

試験回数 : 2500

押し付け加圧時間 : 4秒

その他の条件は J A S O M 3 4 8 - 9 5 に準拠した。

試験は動摩擦試験のみを行い、クラッチを 5 0 0 0 r p m、慣性質量 0 . 3 4 3 k g ・ m で無負荷回転させた後、圧力を付加してクラッチを押し付け、回転を停止させる。クラッチの相対回転数が 1 8 0 0 r p m 時点での発生トルクから摩擦係数を算出し、これを動摩擦係数として整理した。

(判断基準)

各組成物に関して、動摩擦試験を 2 5 0 0 サイクル行い、それぞれの組成物において 5 0 0 サイクルと 2 5 0 0 サイクルの動摩擦係数の低下幅により変速特性の耐久性を評価した。動摩擦係数の低下幅が 0 . 0 2 以内の場合を耐久性が良好とした。

【 0 0 4 3 】

(2) 極圧性試験

極圧性試験は、A S T M D 2 7 8 3 「潤滑油の耐荷重能試験方法」に準拠してシェル四球式試験機で実施した。本試験は、全部で四個の試験鋼球を試料容器及び回転軸に固定し、試料を試料容器に満たす。回転軸を静止させた状態で荷重を加え、毎分 1 7 6 0 ± 4 0 回転の速度で 1 0 秒間回転させる。荷重を増して最大非焼付き荷重を求めた。最大非焼付き荷重は、測定した摩耗痕径が、その時の試験荷重における補償摩耗痕径の 1 0 5 % 値を超えない最大試験荷重にて求められる。最大非焼付き荷重が大きければ大きいほど、極圧性が良好とした。

【 0 0 4 4 】

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
(A)基油 ¹⁾	質量%	70.1	40.0	63.6	29.7	63.6	63.6
(A)基油 ²⁾	質量%	13.4	46.9	12.7	21.2	12.7	12.7
(A)基油 ³⁾	質量%	0.0	0.0	8.5	17.0	8.5	8.5
(A)基油 ⁴⁾	質量%	0.0	0.0	0.0	17.0	0.0	0.0
基油の動粘度(100°C)	mm ² /s	2.8	3.3	3	3	3	3
基油の%Cp		74	76	73	71	73	73
(B)P系添加剤 ⁵⁾	質量%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.15	0.10
(B)P系添加剤 ⁶⁾	質量%					0.17	0.34
リン元素含有量	質量%	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
硫黄元素含有量	質量%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.026	0.052
(C)粘度指数向上剤 ⁷⁾	質量%	12	8.6	10.7	10.7	10.7	10.7
無灰分散剤 ⁸⁾	質量%	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Ca系清浄剤 ⁹⁾	質量%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
摩擦調整剤 ¹⁰⁾	質量%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
酸化防止剤 ¹¹⁾	質量%	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
酸化防止剤 ¹²⁾	質量%	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
腐食防止剤 ¹³⁾	質量%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
消泡剤 ¹⁴⁾	質量%	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
組成物の動粘度(100°C)	mm ² /s	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
組成物中の硫黄元素含有量	質量%	0.07	0.07	0.08	0.13	0.11	0.13
SAE No.2試験							
500サイクル時動摩擦係数		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2500サイクル時動摩擦係数		0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
初期焼付き荷重	N	618	618	618	618	618	785

1)水素化精製基油(粘度指数105、%Cp73)

2)水素化精製基油(粘度指数125、%Cp79)

3)溶剤精製基油(粘度指数95、%Cp67)

4)溶剤精製基油(粘度指数95、%Cp61)

5)亜リン酸エステル(リン含有量16.4質量%)

6)トリチオ亜リン酸エステル(リン含有量4.9質量%、硫黄含有量15.2質量%)

7)非分散型ポリメタアクリレート(重量平均分子量20,000)

8)ポリブチレンコハク酸イミド(ビスタイプ)

9)カルシウムスルフォネート(全塩基価300mgKOH/g)

10)アミン系

11)ジアルキルジフェニルアミン

12)ビスフェノール系

13)チアジアゾール系

14)ポリジメチルシロキサン

【0045】

【表 2】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
(A) 基油 ¹⁾	質量%	70.1	40.0	63.6	29.7	63.6	63.6
(A) 基油 ²⁾	質量%	13.4	46.9	12.7	21.2	12.7	12.7
(A) 基油 ³⁾	質量%	0.0	0.0	8.5	17.0	8.5	8.5
(A) 基油 ⁴⁾	質量%	0.0	0.0	0.0	17.0	0.0	0.0
基油の動粘度(100°C)	mm ² /s	2.8	3.3	3	3	3	3
基油の% Cp		74	76	73	71	73	73
(B) P系添加剤 ⁵⁾	質量%	0.2	0.2	0.2	0.2	0.15	0.10
(B) P系添加剤 ⁶⁾	質量%					0.17	0.34
リン元素含有量	質量%	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
硫黄元素含有量	質量%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.026	0.052
(C) 粘度指数向上剤 ⁷⁾	質量%	12	8.6	10.7	10.7	10.7	10.7
無灰分散剤 ⁸⁾	質量%	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Ca系清浄剤 ⁹⁾	質量%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
摩擦調整剤 ¹⁰⁾	質量%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
酸化防止剤 ¹¹⁾	質量%	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
酸化防止剤 ¹²⁾	質量%	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
腐食防止剤 ¹³⁾	質量%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
消泡剤 ¹⁴⁾	質量%	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
組成物の動粘度(100°C)	mm ² /s	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
組成物中の硫黄元素含有量	質量%	0.07	0.07	0.08	0.13	0.11	0.13
SAE No.2試験							
500サイクル時動摩擦係数		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2500サイクル時動摩擦係数		0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
初期焼付き荷重	N	618	618	618	618	618	785

- 1) 水素化精製基油(粘度指数105、%Cp73)
2) 水素化精製基油(粘度指数125、%Cp79)
3) 溶剤精製基油(粘度指数95、%Cp67)
4) 溶剤精製基油(粘度指数95、%Cp61)
5) 亜リン酸エステル(リン含有量16.4質量%)
6) トリチオ亜リン酸エステル(リン含有量4.9質量%、硫黄含有量15.2質量%)
7) 非分散型ポリメタアクリレート(重量平均分子量20,000)
8) ポリブテニルコハク酸イミド(ビスタイプ)
9) カルシウムスルフォネート(全塩基価300mgKOH/g)
10) アミン系
11) ジアルキルジフェニルアミン
12) ビスフェノール系
13) チアジアゾール系
14) ポリジメチルシロキサン

【0046】

表1及び表2に示す結果から明らかなとおり、本発明の潤滑油組成物(実施例1～6)は、いずれも動摩擦係数の低下が小さく、高い極圧性を示している。

それに対して、比較例の潤滑油組成物においては、鉱油系潤滑油基油の% Cp が70に満たない場合(比較例1)、あるいは、さらに組成物の硫黄元素量が0.15質量%を超える場合(比較例2)は、動摩擦係数の低下が大きく、また硫黄を含有するリン系化合物を含有し、潤滑油組成物の硫黄元素量が0.15質量%を超える場合(比較例3)には、高い極圧性を示すが、同様に動摩擦係数の低

下が大きい。またリン系化合物をリン元素量として 0. 0 2 5 質量%に満たない場合（比較例 4）には、極圧性が著しく低下し、更に（A）成分の条件（基油の動粘度及び% Cp）を満たさないで、かつ潤滑油組成物の硫黄元素量が本発明で規定する範囲を超える場合（比較例 5）には動摩擦係数の低下が大きく、また極圧性も低い。

【 0 0 4 7 】

【発明の効果】

本発明の変速機油組成物は、上記のような構成とすることで、トルクコンバータやオイルポンプの攪拌抵抗も低減され、変速機における燃費向上の寄与が期待できるだけでなく、湿式クラッチの変速特性の十分な耐久性を有し、極圧性にも優れた組成物とすることができるものである。従って、本発明の変速機油組成物は、従来にない省燃費型の変速機油組成物として極めて有用である。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 歯車や湿式クラッチ変速特性の十分な耐久性を兼ね備えた省燃費性能に優れる低粘度変速機用潤滑油組成物を提供する。

【解決手段】 (A) 100℃における動粘度が2.3～3.4 mm²/sであり、ASTM D 3228で規定される% Cpが70以上である鉱油系潤滑油を基油とし、かつ潤滑油組成物全量基準で、(B) リン系化合物をリン元素量として0.025～0.05質量%含有し、(C) 粘度指数向上剤を組成物の100℃における動粘度が5.0～6.0 mm²/sになる量で含有し、かつ潤滑油組成物中の硫黄元素量が0.15質量%以下である変速機用潤滑油組成物。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 2 - 3 2 3 7 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 4 4 4]

- | | |
|-----------|-------------------------|
| 1 . 変更年月日 | 1 9 9 9 年 4 月 2 日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 東京都港区西新橋 1 丁目 3 番 1 2 号 |
| 氏 名 | 日石三菱株式会社 |
| | |
| 2 . 変更年月日 | 2 0 0 2 年 6 月 2 8 日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 東京都港区西新橋 1 丁目 3 番 1 2 号 |
| 氏 名 | 新日本石油株式会社 |

特願 2 0 0 2 - 3 2 3 7 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社